

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

*Dis mk*

PCT

An:

DR. WEITZEL & PARTNER  
Friedenstrasse 10  
D-89522 Heidenheim  
ALLEMAGNE

**Eingang**  
Dr. Weitzel & Partner  
24. Nov. 2003

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

RL: ..... VT: .....  
Endtermin: .....

Absenddatum  
(Tag/Monat/Jahr) 21.11.2003

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
P 15413WO

## WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP02/09107

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
14.08.2002

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
16.08.2001

Anmelder  
SCHOTT GLAS et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Der Anmelder wird auf Artikel 33(5) hingewiesen, in welchem erklärt wird, daß die Kriterien für Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit, die im Artikel 33(2) bis (4) beschrieben werden, nur für die internationale vorläufige Prüfung Bedeutung haben, und daß "jeder Vertragsstaat (...) für die Entscheidung über die Patentfähigkeit der beanspruchten Erfindung in diesem Staat zusätzliche oder abweichende Merkmale aufstellen" kann (siehe auch Artikel 27(5)). Solche zusätzlichen Merkmale können z.B. Ausnahmen von der Patentierbarkeit, Erfordernisse für die Offenbarung der Erfindung sowie Klarheit und Stützung der Ansprüche betreffen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung  
beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas  
Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl  
Fax: +31 70 340 - 3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Delmon, G

Tel. +31 70 340-2525



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 15413WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP0209107	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 14.08.2002	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 16.08.2001
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C03C19/00	<b>Eingang</b> Dr. Weitzel & Partner 24. Nov. 2003	
Anmelder SCHOTT GLAS et al.	RL: ..... VT: ..... Endtermin: .....	

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  25.02.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  21.11.2003
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Van Bommel, L Tel. +31 70 340-2747 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-11 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-14 eingegangen am 04.09.2003 mit Schreiben vom 02.09.2003

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus der angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)

Ja: Ansprüche 1-15

Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ja: Ansprüche 1-15

Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Ja: Ansprüche: 1-15

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

### **Zu Punkt V**

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### **1. Dokumente**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: DINGER U ET AL: 'Mirror substrates for EUV lithography: progress in metrology and optical fabrication technology' SOFT X-RAY AND EUV IMAGING SYSTEMS, SAN DIEGO, CA, USA, 3-4 AUG. 2000, Bd. 4146, Seiten 35-46, XP008012781 Proceedings of the SPIE - The International Society for Optical Engineering, 2000, SPIE-Int. Soc. Opt. Eng, USA ISSN: 0277-786X
- D2: TONG W M ET AL: 'Mask substrate requirements and development for extreme ultraviolet lithography (EUVL)' 19TH ANNUAL SYMPOSIUM ON PHOTOMASK TECHNOLOGY, MONTEREY, CA, USA, 15-17 SEPT. 1999, Bd. 3873, pt.1-2, Seiten 421-428, XP000991487 Proceedings of the SPIE - The International Society for Optical Engineering, 1999, SPIE-Int. Soc. Opt. Eng, USA ISSN: 0277-786X
- D3: MCKEOWN P A ET AL: 'Experiences in the precision machining of grazing incidence X-ray mirror substrates' LARGE OPTICS TECHNOLOGY, SAN DIEGO, CA, USA, 19-21 AUG. 1985, Bd. 571, Seiten 42-50, XP008012782 Proceedings of the SPIE - The International Society for Optical Engineering, 1986, USA ISSN: 0277-786X
- D4: WO 02 099818 A (STACKLIES SIEGFRIED ;WEISER MARTIN (DE); DINGER UDO (DE); HAIDL MA) 12. Dezember 2002

### **2. Gegenstand der Anmeldung**

Ansprüche 1 - 8 der Anmeldung definieren ein Substratmaterial für röntgenoptische Komponenten, umfassend eine Glaskeramik mit Mikrokristalliten mit einer mittleren Größe von  $\leq 38\text{nm}$ , mit einer Wärmeausdehnung von kleiner als  $5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , und mit einer Rauigkeit im HSFR-Bereich von kleiner als  $\lambda_p/30\text{rms}$ .

Als Glaskeramiken werden "Clearceram" (Kristallitgröße: 38nm) und "Keralite" (Kristallitgröße: 35nm) in der Beschreibung genannt.

Gemäß Anspruch 8 kann das Substrat ein Mehrschichtsystem (Mo/Si, Mo/Bi oder MoRu/Bi) tragen.

In den Ansprüchen 9 - 11 werden röntgenoptische Komponente definiert. Anspruch 12

definiert ein Verfahren des Substratmaterials durch Superpolieren und Strahlbearbeiten, und Ansprüche 13 und 14 definieren die Verwendung des Substratmaterials.

### **3. Neuheit**

D1 (siehe insbesondere Seiten 38, 44 und 45) beschreibt ein Substratmaterial umfassend eine Glaskeramik mit den gleichen Eigenschaften (Wärmeausdehnung, Rauigkeit) und mit der gleichen Verwendung und Herstellung als in der Anmeldung. In D1 wird als Glaskeramisches Material "Zerodur" verwendet, daß eine Kristallitgröße von 50 nm aufweist.

D2 und D3 beschreiben eine ähnliche Stand der Technik.

Der Gegenstand der Ansprüche 1 - 14 unterscheidet sich von D1 - D3 in der Kristallitgröße der Glaskeramik ( $\leq 38\text{nm}$  statt  $50\text{nm}$ ), und ist deswegen neu.

### **4. Erfinderische Tätigkeit**

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, daß die teilkristalline Glaskeramik mit Kristallitgrößen  $\geq 50\text{nm}$  nach dem abschließenden Strahlbearbeitungsverfahren zu große Rauheitswerte im HSFR-Bereich aufweist. Diese Aufgabe wird dadurch auf nicht-naheliegender Weise gelöst, daß eine Glaskeramik mit Mikrokristalliten mit einer mittleren Größe von  $\leq 38\text{nm}$  benutzt wird. Die erfinderische Tätigkeit des Gegenstands der Ansprüche 1 - 14 wird deswegen anerkannt.

## Patentansprüche

1. Substratmaterial für röntgenoptische Komponenten für Röntgenstrahlen der Wellenlänge  $\lambda_R$  ~~im Bereich  $10 \text{ nm} \leq \lambda_R \leq 30 \text{ nm}$~~  umfassend,  
 5 eine Glaskeramik mit einer Glasphase aus amorphem Material und einer Kristallphase, umfassend Mikrokristallite, wobei das amorphe Material positive Wärmeausdehnung und die Mikrokristallite negative Wärmeausdehnung aufweisen und das stöchiometrische Verhältnis von Kristall zu Glasphase derart eingestellt wird, daß der Betrag der  
 10 Wärmeausdehnung  $\alpha$  der Glaskeramik in einem Temperaturbereich von  $20^\circ \text{ C}$  bis  $100^\circ \text{ C} < 5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , insbesondere  $< 1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  ist, wobei ~~dadurch gekennzeichnet, daß~~ die mittlere Größe der Mikrokristallite  ~~$< 4 \lambda_R$ , insbesondere  $< 2 \lambda_R \leq 38 \text{ nm}$ , besonders bevorzugt  $< 20 \text{ nm}$ , besonders bevorzugt  $< 10 \text{ nm}$ , bevorzugt  $< \lambda_R$ , besonders bevorzugt  $< \frac{1}{2} \lambda_R$ , insbesondere  $< \lambda_R/2$  ist,~~  
~~ist und~~ ~~dadurch gekennzeichnet, daß~~  
 15 das Substratmaterial nach einer Oberflächenbearbeitung eine Rauigkeit im High Spatial Frequency (HSFR)-Bereich  $< \lambda_R/30 \text{ rms}$ , bevorzugt  $< \lambda_R/50 \text{ rms}$ , insbesondere bevorzugt  $< \lambda_R/100 \text{ rms}$  aufweist.
- ~~2. Substratmaterial gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß~~  
 20 ~~die Wellenlänge der Röntgenstrahlen im Bereich  $\lambda_R$  von 10 - 30 nm liegt.~~
- 3.2. Substratmaterial gemäß ~~einem der Ansprüche 1 bis 2~~, dadurch gekennzeichnet, daß  
 nach einer Oberflächenbearbeitung der Fehler im niedrigen Ortsfrequenzbereich im Bereich  $\lambda_R/50 - \lambda_R/100 \text{ rms}$  liegt.  
 25
4. 3. Substratmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis ~~2~~<sup>3</sup>, dadurch gekennzeichnet, daß  
 nach einer Oberflächenbearbeitung der Fehler im mittleren Ortsfrequenzbereich (MSFR) im Bereich  $\lambda_R/50 - \lambda_R/100 \text{ rms}$  liegt.  
 30

5. 4. Substratmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis <sup>3</sup>4, dadurch gekennzeichnet, daß  
bei der Oberflächenbearbeitung des Substratmaterials zunächst die  
Oberfläche der röntgenoptischen Komponente superpoliert und daran  
anschließend die Oberfläche mit einem Strahlbearbeitungsverfahren  
weiterbearbeitet wird.
6. 5. Substratmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis <sup>4</sup>5, dadurch gekennzeichnet, daß  
das Substratmaterial ein Substratmaterial für eine Retikelmaste für die  
EUV-Lithographie ist.
7. 6. Substratmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis <sup>4</sup>6, dadurch gekennzeichnet, daß  
das Substratmaterial ein Substratmaterial für einen normal incidence  
Spiegel ist, wobei auf das Substratmaterial ein Mehrschichtsystem mit einer  
Vielzahl von Schichten mit hoher Reflektivität im Röntgenbereich bei nicht-  
streifendem Einfall aufgebracht wird.
8. 7. Substratmaterial gemäß Anspruch <sup>6</sup>7, dadurch gekennzeichnet, daß  
der Spiegel eine asphärische Form aufweist.
9. 8. Substratmaterial gemäß Anspruch <sup>6</sup>7 oder <sup>7</sup>8, dadurch gekennzeichnet, daß  
auf das Substratmaterial ein Mehrschichtsystem umfassend 40 - 200  
Schichtpaare bestehend aus einem der nachfolgenden Materialien  
Mo/Si  
Mo/Bi  
MoRu/Be  
aufgebracht wird.



Q 10. Röntgenoptische Komponente, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Substratmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 umfasst.

10 11. Röntgenoptische Komponente gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die röntgenoptische Komponente ein normal incidence Spiegel oder ein grazing incidence Spiegel ist

11 12. Röntgenoptische Komponente gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die röntgenoptische Komponente eine Retikelmaste ist.

12. Verfahren zur Herstellung eines Substratmaterials für eine röntgenoptische Komponente für Röntgenstrahlen der Wellenlänge  $\lambda_R$ , wobei das Substratmaterial eine Glaskeramik ist und das Verfahren folgende Schritte umfasst:

13.1 die Oberfläche des Substratmaterials wird superpoliert bis eine High Spatial Frequency Roughness (HSFR)  $< \lambda_R/30$  rms, bevorzugt  $< \lambda_R/50$  rms, besonders bevorzugt  $< \lambda_R/100$  rms erreicht wird;

13.2 anschließend wird die Oberfläche mit einem Strahlbearbeitungsverfahren weiterbearbeitet, bis der Fehler im niedrigen Ortsfrequenzbereich  $\lambda_R/50 - \lambda_R/100$  rms und der Fehler im mittleren Ortsfrequenzbereich (MSFR) im Bereich  $\lambda_R/50 - \lambda_R/100$  rms liegt wobei die High Spatial Frequency Roughness (HSFR)  $< \lambda_R/30$  rms, bevorzugt  $\lambda_R/50$  rms, besonders bevorzugt  $< \lambda_R/100$  rms erhalten wird.

13. Verwendung eines Substratmaterials für röntgenoptische Komponenten gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 in einem EUV-Projektionssystem umfassend ein Beleuchtungssystem und ein Projektionsobjektiv.

14. Verwendung eines Substratmaterials für röntgenoptische Komponente gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 in einem der nachfolgenden Gebiete:

der Röntgenmikroskopie  
der Röntgenastronomie  
der Röntgenspektroskopie.